

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07226400  
PUBLICATION DATE : 22-08-95

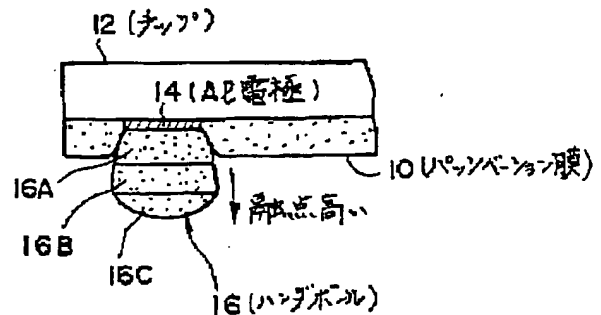
APPLICATION DATE : 18-06-93  
APPLICATION NUMBER : 05147567

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : OGAWA KAZUYOSHI;

INT.CL. : H01L 21/321

TITLE : SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS  
MANUFACTURE



ABSTRACT : PURPOSE: To relieve the nonuniformity of heat applied to a solder ball formed on an LSI chip at the time of the thermocompression bonding between a wiring and the LSI chip, improve the connection between the wiring and the chip and avoid a defective connection by a method wherein the solder ball is composed of the multilayer structure of different types of solder.

CONSTITUTION: A solder ball 16 formed on a chip is composed of the multilayer structure of solder 16A, solder 16B and solder 16C having different melting point. The melting point of the inner side solder is lower than the melting point of the surface side solder, i.e.,  $16a < 16B < 16C$ , and the larger the distance between the solder and the chip, the higher the melting point of the solder to melt the solder ball 16 uniformly. In order to obtain the multilayer solder ball, various types of solder containing, for instance, different contents of silicon, etc., are prepared and the technology of depositing an Al wiring on the chip can be utilized. Thus, by melting the solder ball 16 uniformly, the connection between the chip and the wiring can be improved.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-226400

(43) 公開日 平成7年(1995)8月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/321

H 0 1 L 21/ 92

V

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-147567

(22) 出願日 平成5年(1993)6月18日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 小川 一嘉

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 川

崎製鉄株式会社東京本社内

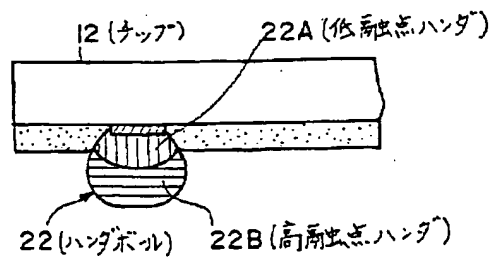
(74) 代理人 弁理士 高矢 諭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 フリップチップ実装において、基板上の配線とチップとの接続不良を防止する。

【構成】 チップ12上に形成されるハンダボール16を、チップ12から離れる程、融点が高くなるような多層のハンダで形成し、加熱圧着の際に、ハンダボール16が均一に融けるようにして、接続を確実にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フリップチップ実装により、LSIチップを基板上の配線に接続して作られる半導体装置において、

LSIチップ上に形成されるハンダボールが、積層されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 フリップチップ実装により、LSIチップを基板上の配線に接続して作られる半導体装置の製造方法において、

LSIチップ上に形成されるハンダボールを、該チップから離れると、融点が高くなるように多層のハンダで構成し、

チップと基板を加熱圧着する際に、ハンダボールが均一に融けるようにした、配線接続工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体実装技術に係り、特に、フリップチップ実装において、基板上の配線とチップとの接続性を良くし、接続不良を発生しないようにした半導体装置及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 LSIチップを基板上の配線と一度に接続する方法として、フリップチップ実装あるいはCCB (Controlled Collapse Bonding) と呼ばれる方法があるが、これは図1に示すように、パッシベーション膜10で覆われたチップ12のAl電極14上に、ハンダボール16を蒸着によって形成し、これを基板18上の配線20と相対させて、位置合わせを行い、熱処理炉を通してことにより、高温雰囲気中でハンダを融かし圧着することにより、接続するものである。

【0003】 ここで、ハンダボールはウェハプロセスの最終工程でチップ上に一括形成される。従って、電極の数に依存せず、一度に接続が可能であり、チップの実装が極めて小容積にできる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、CCBでのハンダを介しての接続は、高温雰囲気の中で周囲より熱を加えるので、表面は暖まるのに芯は暖まっておらず、熱分布が不均一で、それが接続不良の原因となり、更に一般のパッケージリードと配線の接続と異なり、目視等による後からのチェックが難しいという問題点があった。

【0005】 本発明は、前記従来の問題点を解決するべくなされたもので、配線とチップとを加熱圧着する際のハンダボールに加わる熱の不均一を緩和し、配線とチップの接続性を良くし、接続不良を発生しないようにした半導体装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、フリップチップ実装により、LSIチップを基板上の配線に接続して作られる半導体装置において、LSIチップ上に形成されるハンダボールが、積層されるようにして前記目的を達成したものである。

【0007】 本発明は、又、フリップチップ実装により、LSIチップを基板上の配線に接続して作られる半導体装置の製造方法において、LSIチップ上に形成されるハンダボールを、該チップから離れると、融点が高くなるように多層のハンダで構成し、チップと基板を加熱圧着する際に、ハンダボールが均一に融けるようにした、配線接続工程を含むことにより、同様に前記目的を達成したものである。

## 【0008】

【作用】 本発明によれば、チップ上に形成するハンダボール16を図2に示すように、融点の異なるハンダ16A、16B、16Cの多層構造とし、ここに、各融点は $16A < 16B < 16C$ のように、表面側に比べて内側の融点を低く、チップから離れる程融点を高くすることで、ハンダボール16が均一に融けるようにしたものである。

【0009】 ハンダを多層構造にするには、ハンダ中に、例えば、シリコン等の含有量の異なるハンダを何種類か用意し、チップ上のAl配線蒸着技術等を用いればよい。

【0010】 このようにして、ハンダボール16が均一に融けることにより、配線との接続を良くすることができる。

## 【0011】

【実施例】 以下図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0012】 チップと基板上の配線の接続において、まず、図3のように、パッシベーション膜10で覆われたチップ12上のAl電極14上に低融点のハンダ22Aを蒸着する。

【0013】 次に図4に示すように、ハンダ22Aの上に、今度はハンダ22Aより融点の高いハンダ22Bを蒸着し、融点の異なる層からなるハンダボール16を形成する。

【0014】 これを図5に示すように、基板18上の配線20と位置を合わせ熱処理炉を通すと、内部は熱が伝わり難いが、内部を低融点のハンダ22Aとしているため、図5の22に示すように、低融点のハンダ22Aと外側の高融点のハンダ22Bは同じように均一に融け、接続を確実にすることができる。

【0015】 なお一例として、Sn-Pb系のハンダ(固相線温度約183℃)とSn-Pb-Bi系のハンダ(固相線温度約135℃)を用いた場合を考える。

【0016】 内側にSn-Pb-Bi系、外側にSn-Pb系のハンダを用いてハンダボールを形成し、約18

0℃程度でチップと基板を加熱圧着すると均一のハンダボールのものより短時間にハンダ全体が融け、接続することができる。

【0017】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、ハンダボールが均一に融けるため、配線とチップの接続性が良くなり、接続不良を防止することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のフリップチップ実装技術を示すための側面図

【図2】本発明の原理であるハンダ積層を示す側面図

【図3】本実施例において、まず低融点ハンダの蒸着を示す側面図

【図4】本実施例において、低融点ハンダ上に高融点ハンダの蒸着を示す側面図

【図5】本実施例において、多層ハンダが均一に融けた状態を示す側面図

【符号の説明】

10…パッシベーション膜

12…チップ

14…A1電極

16…ハンダ

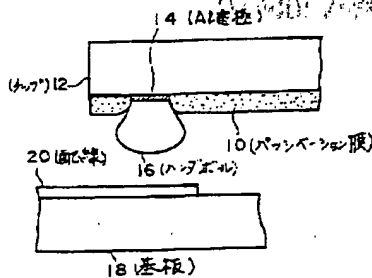
16A、16B、16C、22A、22B…融点の異なるハンダ

18…基板

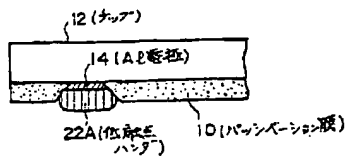
20…配線

22…均一に融けたハンダ

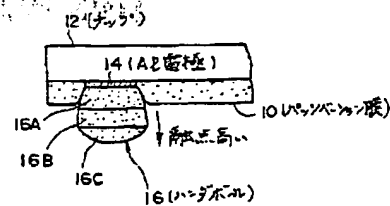
【図1】



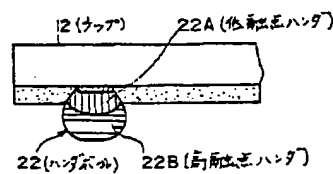
【図3】



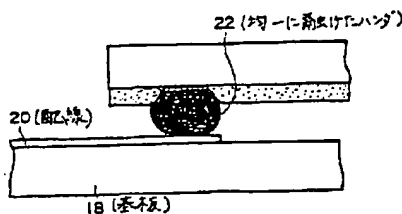
【図2】



【図4】



【図5】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**